

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
3 juin 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/047492 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : H05B 3/28,
F24D 13/02, B29C 70/52

Marc [FR/FR]; 5, Place Royale, F-77250 Moret-Sur-Loing (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/003348

(74) Mandataires : LOISEL, Bertrand, etc.; Cabinet Plasseraud, 65/67, rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(22) Date de dépôt international :
10 novembre 2003 (10.11.2003)

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/14180 13 novembre 2002 (13.11.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL
[FR/FR]; 22-30, avenue de Wagram, F-75008 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

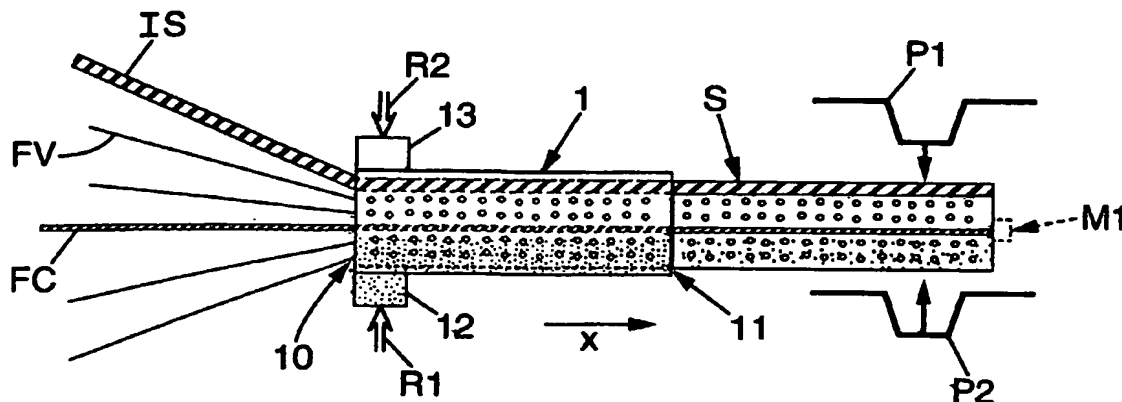
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : KUNTZ,

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MAKING A RADIATION HEATING STRUCTURE

(54) Titre : Procédé de fabrication d'une structure de chauffage par rayonnement



(57) Abstract: The invention concerns a method for making a radiation heating structure (S) comprising a heating film (FC) electrically powered to produce Joule heating, a radiating film (C1) comprising radiating additives (P) and a thermally insulating film (IS). The insulating film (IS) and the radiating film (C1) are fixed on either side of the heating film (FC). The invention is characterized in that said structure is obtained by double injection (12, 13) of polymerizable resins in a heating mould (1), a first resin (R1) being filled with radiating additive (P) on the side of the heating film (FC) and a second more fluid resin (R2) on the side of the insulation (IS).

(57) Abrégé : L'invention concerne la fabrication d'une structure (S) chauffante par rayonnement comprenant une couche chauffante (FC) alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule, une couche rayonnante (C1) comprenant des additifs rayonnants (P) et une couche thermiquement isolante (IS). La couche isolante (IS) et la couche rayonnante (C1) sont fixées de part et d'autre de la couche chauffante (FC). Selon l'invention, cette structure est obtenue par une double injection (12, 13) de résines polymérisables dans un moule de chauffage (1), une première résine (R1) étant chargée en additif rayonnant (P) du côté du film chauffant (FC) et une seconde résine (R2) plus fluide du côté de l'isolant (IS).

BEST AVAILABLE COPY



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement*

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*

- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Procédé de fabrication d'une structure de chauffage par rayonnement

5 L'invention concerne le domaine des éléments de chauffage, tels que des panneaux de chauffage par rayonnement.

Des structures chauffantes de ce type, sensiblement en forme de plaque, comportent une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule. Cette couche chauffante est avantagement fixée entre deux couches de renforts qui sont préférentiellement des isolants électriques.

15 La fixation de la couche chauffante entre les deux couches de renforts s'effectue en injectant une résine que l'on polymérise par élévation de température, ce qui permet d'ailleurs de rigidifier la structure chauffante obtenue.

20 Pour conférer à cette structure des propriétés de rayonnement thermique, la résine injectée est chargée en additifs rayonnants, tels que des particules de plâtres.

25 Cependant, la résine ainsi chargée, une fois polymérisée, ne permet pas de coller de façon satisfaisante les renforts et/ou la résistance électrique précités et le décollement d'un élément de la structure chauffante, en service, a souvent été observé.

30 La présente invention vient améliorer la situation.

Elle propose tout d'abord une structure chauffante par rayonnement, comportant au moins :

- une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour
- 5 produire un chauffage par effet Joule,
- une couche rayonnante, comprenant majoritairement des additifs rayonnants, et
- une couche sensiblement isolante thermiquement;

la couche isolante et la couche rayonnante étant disposées
10 de part et d'autre de la couche chauffante.

Avantageusement, cette structure chauffante est sensiblement en forme de plaque, avec une face isolante et une face, opposée, chauffante par rayonnement. Les termes
15 "en forme de plaque" désignent aussi bien une forme plane qu'une forme sensiblement courbe, ou encore cintrée.

La présente invention propose en outre un procédé de fabrication d'une telle structure chauffante, dans
20 lequel :

a) on introduit dans un moule une stratification comportant au moins la résistance électrique précitée et des renforts, et

b) on injecte dans le moule :

- 25 - par une ouverture formée dans une première paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche rayonnante, une première résine chargée en additifs rayonnants et polymérisable dans le moule, et

30 - par une ouverture formée dans une seconde paroi du moule en regard d'une face de la stratification

destinée à former la couche isolante, une seconde résine plus fluide que la première résine et polymérisable dans le moule.

- 5 Le caractère isolant de la couche thermiquement isolante est avantageusement conféré par une feuille isolante que l'on introduit dans le moule, avec la stratification précitée et en regard de la seconde paroi par laquelle est injectée la seconde résine plus fluide. En complément ou
- 10 en variante, la seconde résine peut comporter des additifs isolants et, malgré la présence de tels additifs isolants, conserver une fluidité plus grande que celle de la première résine.
- 15 Dans une réalisation avantageuse, la fabrication de la structure chauffante est menée par pultrusion et le moule précité est un moule de pultrusion comprenant une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, entre lesquelles, à l'étape b), on fait progresser ladite
- 20 stratification tout en injectant les première et seconde résines. Cette progression est, de préférence, suffisamment rapide pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la seconde paroi du moule.
- 25 Dans une réalisation préférentielle, les débits respectifs d'injection des première et seconde résines sont choisis en fonction d'une vitesse de progression de la stratification précitée dans le moule de pultrusion et pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la
- 30 seconde paroi du moule, tout en autorisant une diffusion des additifs rayonnants dans la couche chauffante.

La présente invention vise aussi un moule pour la mise en œuvre du procédé et comportant :

- 5 - une première paroi et une seconde paroi opposée à ladite première paroi,
 - des premiers moyens d'injection d'une première résine polymérisable dans le moule et chargée en additifs minéraux, par une première ouverture du moule formée dans ladite première paroi, et
 - 10 - des seconds moyens d'injection d'une seconde résine polymérisable dans le moule et plus fluide que la première résine, par une seconde ouverture formée dans ladite seconde paroi.
- 15 Dans une réalisation préférentielle, ce moule est un moule de pultrusion et comporte, à cet effet, une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, entre lesquelles la stratification précitée peut progresser.
- 20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :
- la figure 1 représente schématiquement une structure chauffante S au sens de la présente invention ;
 - 25 - la figure 2 représente schématiquement une vue en coupe transversale (selon la ligne de coupe II-II) de la structure chauffante S de la figure 1 ;
 - la figure 3 représente schématiquement une installation de pultrusion pour la fabrication de structures
 - 30 chauffantes ; et

- la figure 4 représente schématiquement la progression de la structure chauffante S dans un moule de pultrusion 1.

On se réfère tout d'abord à la figure 1, sur laquelle une
5 structure chauffante S présente une forme générale de plaque, sensiblement courbe. La structure chauffante S est alimentée électriquement par l'intermédiaire d'au moins un module de connexion M1, prévu sur un bord d'extrémité de la structure chauffante S.

10 Cette structure chauffante S peut être destinée au chauffage d'habitacles domestiques, en tant que radiateurs de maison connectés au réseau électrique. Dans d'autres applications, la structure chauffante S peut être utilisée
15 comme structure de renfort (telle qu'une poutre de renfort, ou encore une plinthe) dans des locaux industriels, domestiques, ou encore publics. Dans une telle application, il peut être prévu, par exemple, une pluralité de structures chauffantes S, en forme de
20 panneaux de chauffage, assemblés les uns aux autres par des modules de connexion électriques M1 et M2, pour former le revêtement d'un mur, ou encore un ensemble de poutres de renfort d'une construction dans un local industriel ou public (abri d'autobus ou autre).

25 Dans d'autres applications, la structure chauffante S trouve un intérêt non négligeable dans des sièges chauffants de stadiums, ou encore en tant que baignoires d'habitat (permettant ainsi de conserver une eau à
30 température désirée).

Une autre application particulièrement avantageuse concerne le domaine de l'automobile. Une structure chauffante, par rayonnement, du type représenté sur la figure 1, peut être utilisée pour le désembuage d'un pare-
5 brise, une telle structure faisant partie intégrante ou jouant le rôle d'une planche de bord de l'habitacle du véhicule automobile, ou encore jouant le rôle de renforts latéraux dans l'habitacle.

10 On se réfère maintenant à la figure 2 sur laquelle la structure chauffante au sens de la présente invention comporte un film chauffant FC en sandwich entre deux couches de renfort C1 et C2. Chaque couche de renfort C1 et C2 comporte un réseau FV de fibres de verre ou de
15 carbone noyé chacun dans des résines respectives R1 et R2, qui polymérisent par élévation de température, par exemple dans un moule de pultrusion comme on le verra plus loin.

Plus particulièrement, la couche de renfort C1 comporte
20 une résine R1 chargée en particules P qui jouent le rôle d'additifs rayonnants. Par exemple, de tels additifs rayonnants peuvent être des particules de fonte d'aluminium, de bois, de vermiculite. Dans une réalisation avantageuse, ces particules sont minérales, telles que des
25 particules de marbre. Dans un mode de réalisation préféré, ces additifs rayonnants sont des particules de plâtre, le plâtre présentant au moins les avantages suivants :

- à haute température, il dégage de l'eau, ce qui confère à la structure chauffante S un effet de retardateur de
30 flamme ;
- il est de faible coût ;

- il confère à la structure un gain de rigidité ; et
- ses propriétés de rayonnement de la chaleur confèrent à la structure chauffante S son caractère rayonnant souhaité.

5

Ainsi, de tels additifs pulvérulents, à haut pouvoir émissif, confèrent à la structure chauffante S des propriétés de chauffage, par rayonnement. L'application d'une telle structure rayonnante S est avantageuse (mais
10 non limitée) dans des lieux publics ouverts, dans lesquels un courant d'air circule régulièrement et pour lesquels des coûts de chauffage par convection seraient prohibitifs. De plus, le chauffage par rayonnement procure la sensation d'un chauffage doux, sans brassage d'air, par
15 l'émission d'ondes électromagnétiques dans le domaine de l'infrarouge. Les murs, les sols et autres éléments d'un habitacle, dès réception de ces ondes, les "convertissent" en chaleur.

20 Dans les applications sus-mentionnées de la structure chauffante selon la présente invention, il est préférable que la structure S ne rayonne que par l'une de ses faces F1 de manière à limiter la consommation électrique et conserver ainsi un taux satisfaisant de conversion
25 d'énergie électrique en chaleur. A cet effet, la structure chauffante S comporte en outre une couche isolante IS, sur sa face F2, opposée à la face rayonnante F1. Par exemple, l'isolant IS peut être une feuille de laine minérale, telle que de la laine de verre ou, préférentiellement, de
30 la laine de roche.

Le film chauffant FC contient au moins une résistance électrique. A cet effet, ce film chauffant FC peut être formé d'un film plastique sur lequel sont sérigraphiées une ou plusieurs résistances. En variante, l'utilisation
5 d'un tissu de fibres carbonées peut aussi être envisagée. Dans une autre variante encore, il peut s'agir d'un réseau de fils conducteurs. De façon générale, on indique que le film chauffant FC est constitué d'un ou plusieurs types de matériaux électriquement résistifs, destinés à être
10 alimentés électriquement et capables de produire une chaleur par effet Joule lorsqu'ils sont parcourus par un courant électrique.

Avantageusement, l'utilisation d'un tissu de fibres
15 carbonées assure une imprégnation satisfaisante des résines R1 et R2 dans lesquelles il est noyé, ce qui permet d'obtenir une bonne adhésion du film chauffant FC dans la structure chauffante S.

20 Ainsi, dans la réalisation selon laquelle le film chauffant est un film sérigraphié, des ouvertures aménagées dans le film sont avantageusement prévues. Les résines R1 et R2 peuvent alors s'interpénétrer pendant l'étape d'injection dans le moule.

25 Par ailleurs, il peut être prévu en outre un film chauffant FC réalisé sous la forme d'un tissu de fibres, par exemple des fibres de verre, dans lequel est surpiqué un fil électriquement conducteur, ou encore dont les
30 fibres sont imprégnées d'un polymère conducteur.

Le profilé composite rayonnant que forme ainsi la structure chauffante S présente une première face F1 à haut pouvoir rayonnant et une seconde face opposée F2, isolante, tandis que les renforts FV assurent une tenue
5 mécanique satisfaisante de la structure S. Les particules P, préférentiellement de plâtre et majoritaires dans la couche de renfort C1, rayonnante, assurent à la fois un haut pouvoir émissif et une bonne tenue mécanique de la structure S. Sur la figure 2, on remarque en particulier
10 que la couche de renfort C2, comprenant l'isolant IS, comporte sensiblement moins de particules rayonnantes P que la couche de renfort C1 destinée à rayonner. Dans le procédé de fabrication de la structure chauffante S au sens de la présente invention, la première résine R1 est
15 initialement chargée en particules P, pour former la couche rayonnante C1, tandis que la résine R2, plus fluide, ne comprend pas de tels additifs rayonnants.

On se réfère maintenant à la figure 3 pour décrire un
20 procédé de fabrication de la structure S, par pultrusion dans une réalisation préférée.

Le procédé de pultrusion permet la fabrication de profilés à matrice polymère, armés de renforts continus. Les
25 renforts, tels que des tissus ou des fibres de verre ou de carbone FV, proviennent de bobines B placées sur des supports en tête de la machine de pultrusion. Par ailleurs, le film chauffant, dans une réalisation où il se présente sous la forme d'un tissu de fibres carbonées FC,
30 ainsi que la feuille isolante IS, dans la réalisation où elle se présente sous la forme d'une feuille de laine de

roche, sont disposés sur des supports qui confèrent une liberté de rotation pour que l'ensemble des bobines se déroulent continûment. Des guides et râteliers 2 orientent les fibres, le film chauffant et la feuille isolante en les positionnant sous une tension sensiblement identique pour constituer le squelette du future composite formant la structure S. Présentés ainsi sous une forme organisée, ils sont imprégnés de résines R1 et R2 à l'entrée d'une filière 1 qui assure le maintien de l'ensemble et la polymérisation des résines par chauffage. Cette filière se présente donc sous la forme d'un moule de chauffage (ci-après dit "moule de pultrusion"), dans lequel sont injectées les première R1 et seconde R2 résines précitées. Ces première et seconde résines se durcissent par polymérisation dans le moule de pultrusion. L'avancement des différents constituants, le long de l'axe x, est assuré par un dispositif de traction 3 situé en aval du moule de pultrusion 1. Le poste 4 de l'installation de pultrusion comporte un dispositif de découpe et de ventilation pour récupérer ainsi la structure chauffante S pour laquelle il ne reste plus qu'à prévoir un ou plusieurs modules de connexion M1 et M2 de son film chauffant FC.

Avantageusement, les résines injectées (flèches R1 et R2) dans le moule de pultrusion 1 sont thermoplastiques. Dans cette réalisation, le poste 4 de l'installation de pultrusion peut être précédé d'un poste de ceintage du profilé composite en sortie du moule 1, de manière à lui conférer une forme choisie, incurvée ou autre. A cet effet, des matrices polymères destinées à former les

couches de protection C1 et C2, par imprégnation des fibres ou tissus FV de verre ou de carbone, peuvent être avantageusement des résines thermoplastiques du type PBT (pour "polybutylène téréphthalate") ou encore de type polycaprolactone, permettant d'effectuer, en sortie du moule de pultrusion, un thermoformage de la structure.

Avantageusement, la pultrusion permet d'obtenir des formes de profilés aussi bien planes que courbes, ou encore des formes plus complexes, de sections pleines ou creuses.

On se réfère maintenant à la figure 4 dans laquelle la stratification STR de la figure 3, formée par la feuille isolante IS, le film chauffant FC et les fibres de verre ou de carbone FV, par exemple sous forme tissée, pénètre dans l'extrémité d'entrée 10 du moule de pultrusion 1. La stratification comportant le film isolant IS et le film chauffant FC, disposés parmi les fibres de renfort FV, pénètre ainsi dans le moule pour être imprégnée de résines R1 et R2. On prévoit alors une double injection de résines (flèches R1 et R2) par des ouvertures 12 et 13 formées dans le moule 1, sur des parois opposées et respectivement en regard du film chauffant FC et de la feuille isolante IS. La résine R2 est standard (de type PBT ou encore de type époxy, ou autre). Elle est injectée, ainsi sans additifs rayonnants, au contact de l'isolant thermique IS, dans la partie supérieure du moule 1. Une imprégnation satisfaisante est ainsi garantie et une meilleure isolation thermique est assurée dans cette zone de la structure chauffante S en formation. L'autre résine R1 est injectée dans une partie inférieure du moule 1. La résine

R1 est plus visqueuse et chargée en additifs rayonnants pour constituer la matrice rayonnante du profilé. Préférentiellement, la résine R1 enrobe sensiblement le film chauffant FC qui comporte avantageusement des ouvertures pour favoriser une interpénétration des deux résines R1 et R2.

Préférentiellement, la résine fluide R2 est injectée par l'ouverture 13 dans une paroi supérieure du moule 1, tandis que la résine R1, visqueuse, est injectée par l'ouverture 12 disposée dans une paroi inférieure du moule 1, ce qui permet, par gravité, de limiter la contamination de la couche thermiquement isolante C2 par les additifs rayonnants. Par ailleurs, on contrôle les débits respectifs des résines R1 et R2 en fonction de la vitesse de progression de la stratification STR dans le moule de pultrusion 1, en fonction de la charge de la résine R1 en additifs rayonnants et en fonction de la vitesse de polymérisation des résines à la température du moule.

Typiquement, pour une vitesse comprise sensiblement entre 0,5 et 1 m/minute de la stratification dans le moule, on prévoit un débit de la résine fluide R2 d'environ 0,5 à 1,5 l/minute et un débit de la résine visqueuse R1 d'environ 0,5 à 1,5 l/minute pour environ une masse de 900 kg d'additifs rayonnants dans un m³ de résine du type polyester thermodurcissable. Les résines R1 et R2, du type précité, polymérisent dans le moule de pultrusion 1 à des températures de l'ordre de 100 à 150°C.

La structure chauffante S, préformée, est évacuée par une extrémité de sortie 11 du moule de pultrusion 1 et progresse jusqu'à un poste de ceintrage équipé d'une presse comportant des organes de pression P1 et P2, pour
5 conférer à la structure S une forme choisie par ceintrage, dans une réalisation préférée selon laquelle les résines R1 et R2 sont thermoplastiques.

Enfin, le procédé de fabrication de la structure
10 chauffante S se poursuit par la mise en place d'un module de connexion M1 pour alimenter électriquement le film chauffant FC.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la
15 forme de réalisation décrite ci-avant à titre d'exemple ; elle s'étend à d'autres variantes.

Ainsi, on comprendra que, dans une réalisation simplifiée de la structure chauffante S, l'une des épaisseurs de renforts FV peut être supprimée dans la couche C1 ou dans
20 la couche C2. Toutefois, il est avantageux de conserver les renforts électriquement isolants dans la couche rayonnante C1. Dans cette réalisation, une épaisseur de résine R2 peut être conservée entre une feuille
25 thermiquement isolante IS et le film chauffant FC, sans renforts FV.

Dans l'exemple de réalisation ci-avant, on introduit une feuille isolante IS dans la stratification qui est noyée
30 par les résines R1 et R2. Dans une variante, cette feuille isolante peut être supprimée et le caractère isolant de la

face F2 de la structure est assuré par l'injection d'une résine R2 chargée elle-même en additifs isolants, tels que des particules de céramique. La résine R2, même chargée par de tels additifs isolants, reste plus fluide que la
5 résine R1 chargée en additifs rayonnants tels que des particules de plâtre. Bien entendu, on comprendra que la face isolante F2 de la structure peut en outre comprendre à la fois une feuille isolante IS et une résine R2 chargée en additifs isolants du type précité, dans des
10 applications où il est avantageux de parfaire l'isolation de la face F2 de la structure chauffante au sens de l'invention. Ces additifs isolants ne sont pas représentés sur les figures par souci de clarté mais ils sont majoritaires près de la face isolante F2.

15

On a décrit ci-avant un procédé de fabrication, avantageusement par pultrusion, de la structure chauffante S. En variante, des profilés composites pour former la structure chauffante S peuvent être élaborés par toute
20 autre technique de mise en forme, telle que le moulage par réaction (ou RIM pour "Reaction Injection Molding"), le moulage par compression, de type BMC (pour "Bulk Molding Compound") ou de type SMC (pour "Sheet Molding Compound").

25 En particulier, dans le cadre de la présente invention, il peut être prévu simplement un moule d'injection de résines R1 et R2 dans lequel est tendue une stratification comportant au moins des fibres de renfort FV et un film chauffant FC. Dans ce moule chauffant, on injecte par deux
30 ouvertures opposées une résine R1 visqueuse et chargée en additifs rayonnants P et une résine plus fluide R2 pour

assurer la solidarisation de l'ensemble des éléments de la structure.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une structure chauffante par rayonnement, la structure comprenant :

- 5 - une couche chauffante comportant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule,
- une couche rayonnante, et
- une couche sensiblement isolante thermiquement,
10 la couche isolante et la couche rayonnante, étant fixées de part et d'autre de la couche chauffante,

procédé dans lequel :

- a) on introduit dans un moule une stratification comportant au moins ladite résistance électrique et des renforts, et
15

b) on injecte dans le moule :

- par une ouverture formée dans une première paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche rayonnante, une première
20 résine chargée en additifs rayonnants et polymérisable dans le moule, et
- par une ouverture formée dans une seconde paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche isolante, une seconde
25 résine plus fluide que la première résine et polymérisable dans le moule.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit moule est un moule de pultrusion comprenant une extrémité
30 d'entrée et une extrémité de sortie,

et dans lequel, à l'étape b), on fait progresser ladite stratification entre les deux extrémités du moule tout en injectant lesdites première et seconde résines, ladite progression étant suffisamment rapide pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la seconde paroi du moule.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les débits respectifs d'injection des première et seconde résines sont choisis en fonction d'une vitesse de progression de ladite stratification dans le moule et pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers ladite seconde paroi du moule, tout en autorisant une diffusion des additifs rayonnants dans la couche chauffante.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite stratification comprend en outre un isolant thermique destiné à être noyé dans la seconde résine, cet isolant thermique étant disposé, dans ladite stratification, face à ladite seconde paroi du moule pour former ladite couche isolante.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, la couche isolante et la couche rayonnante étant chacune renforcées, ladite stratification comporte :

- des renforts,
- au moins une résistance électrique,
- et des renforts.

6. Procédé selon la revendication 5, prise en combinaison avec la revendication 4, dans lequel ladite stratification comporte :

- des renforts,
- 5 - au moins une résistance électrique,
- des renforts,
- et un isolant thermique.

7. Procédé selon l'une des revendications 4 et 6, dans
10 lequel l'isolant thermique est une feuille de laine minérale, telle que de la laine de roche.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde résine comporte des additifs
15 isolants.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les additifs rayonnants sont des particules de plâtre.

20 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits renforts sont des fibres, telles que des fibres de verre.

25 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un réseau de fils métalliques.

30 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un tissu de fibres au moins en partie électriquement conductrices.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un film sérigraphié.

5 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites première et seconde résines sont thermoplastiques.

10 15. Moule pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte :
- une première paroi et une seconde paroi opposée à ladite première paroi,
- des premiers moyens d'injection d'une première résine polymérisable dans le moule et chargée en additifs
15 rayonnants, par une première ouverture du moule formée dans ladite première paroi, et
- des seconds moyens d'injection d'une seconde résine polymérisable dans le moule et plus fluide que la première résine, par une seconde ouverture formée dans ladite
20 seconde paroi.

16. Moule selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, pour une mise en œuvre du procédé de
25 fabrication, par pultrusion, selon l'une des revendications 2 à 14.

17. Structure chauffante par rayonnement, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins :

- une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule,
 - une couche rayonnante, comprenant majoritairement des additifs rayonnants, et
 - une couche thermiquement isolante,
- la couche isolante et la couche rayonnante étant disposées de part et d'autre de la couche chauffante.

- 10 18. Structure chauffante selon la revendication 17, caractérisée en ce que la structure est sensiblement en forme de plaque, avec une face isolante et une face, opposée, chauffante par rayonnement.
- 15 19. Structure chauffante selon l'une des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que la couche isolante et la couche rayonnante comportent des fibres de renfort.

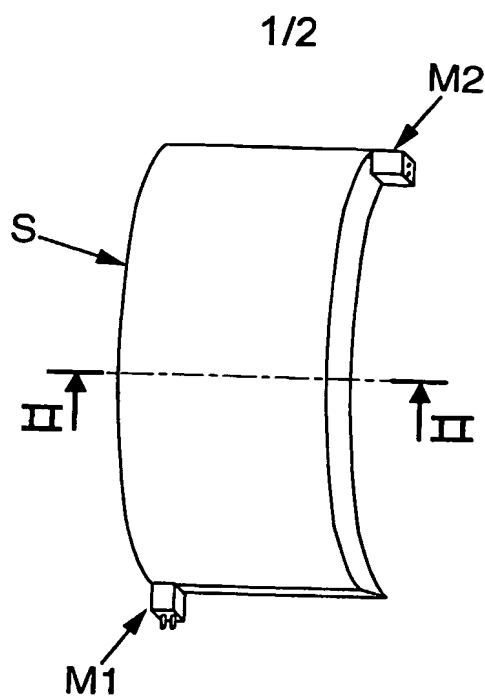
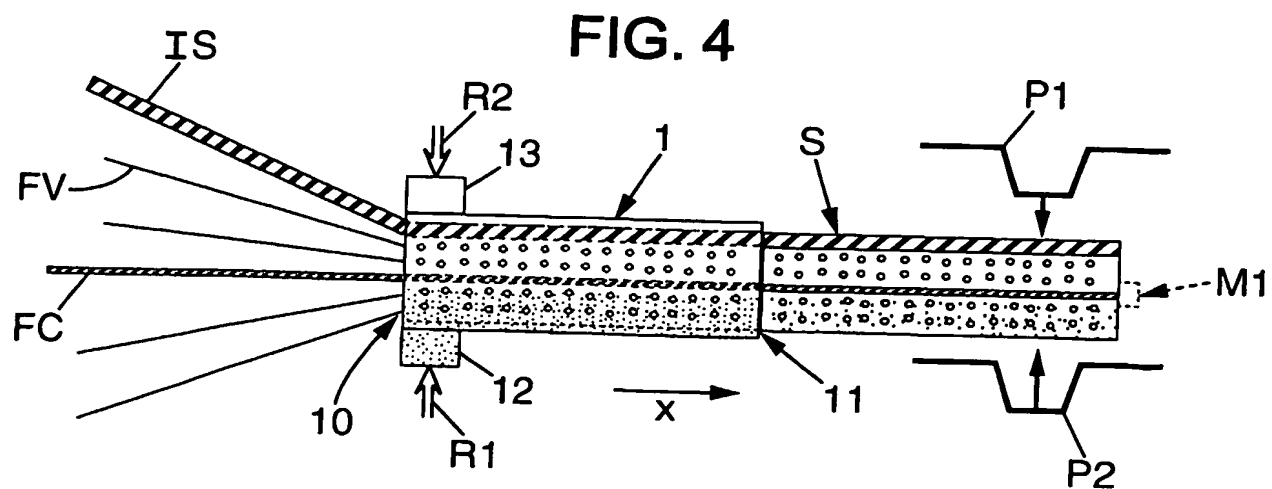
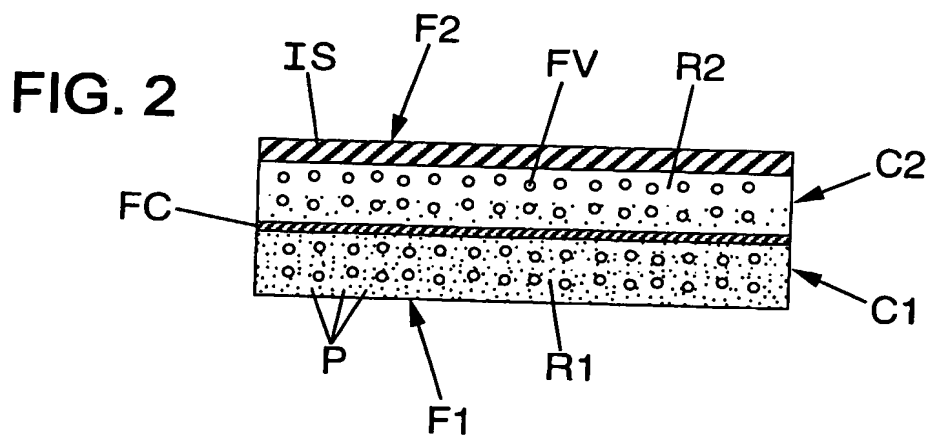


FIG. 1



2/2

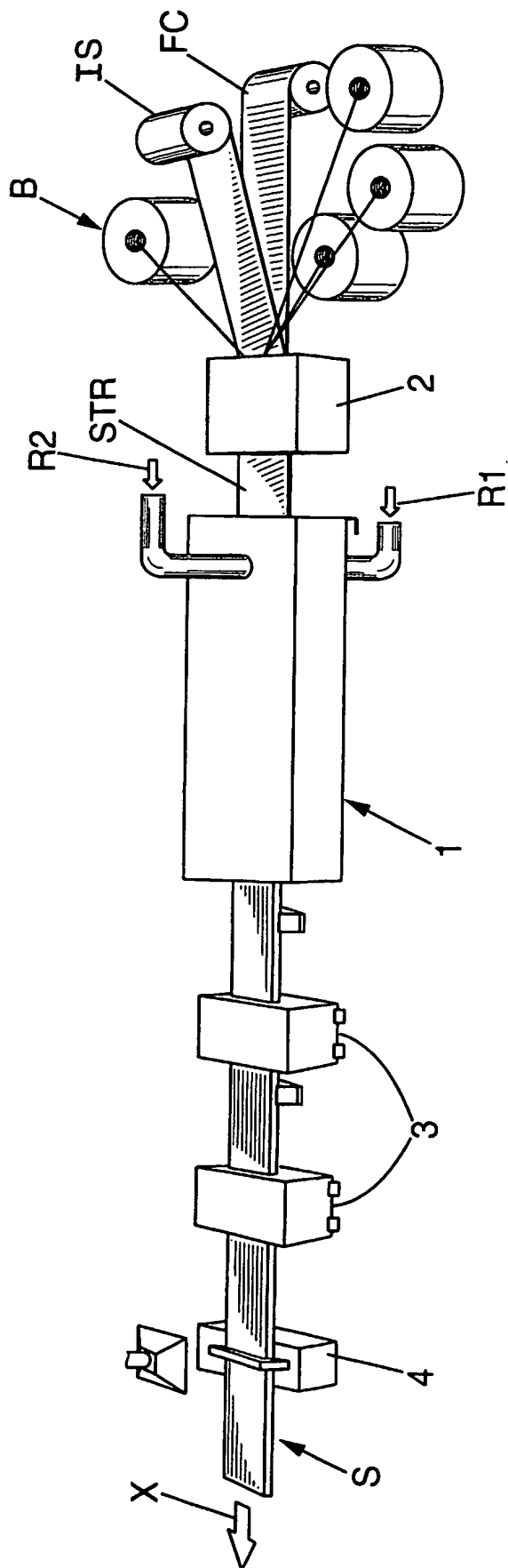


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/03348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05B3/28 F24D13/02 B29C70/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05B F24D B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 30406 A (CADIF SRL ;STABILE ALDO (IT)) 25 May 2000 (2000-05-25) abstract figures 1-10 page 1, line 16-22 page 7, line 19-27 claims 1,8-10 ---	1-7, 10-14, 17-19
X	US 5 783 013 A (BECKMAN JAY J ET AL) 21 July 1998 (1998-07-21) abstract figures 3,4 column 4, line 25-34 claims 1-3 ---	15,16
A		1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 April 2004

Date of mailing of the international search report

14/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D/L TASSA LAFOR., J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/03348

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>EP 0 959 306 A (MULTI SPORTSWALL LIMITED) 24 November 1999 (1999-11-24)</p> <p>abstract figure 3 claims 1,2</p>	<p>1-7, 10-14, 17-19</p>
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>US 4 888 472 A (STITZ DAVID G) 19 December 1989 (1989-12-19)</p> <p>abstract figures 3-7 column 1, line 10-30 claims 1-7</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1-14, 17-19</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/03348

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0030406	A	25-05-2000	IT MI982455 A1	12-05-2000
			AT 224128 T	15-09-2002
			AU 4648499 A	05-06-2000
			DE 69902938 D1	17-10-2002
			DE 69902938 T2	22-05-2003
			EP 1129602 A1	05-09-2001
			WO 0030406 A1	25-05-2000
			JP 2002530824 T	17-09-2002
			TW 510146 B	11-11-2002
			US 6556779 B1	29-04-2003
US 5783013	A	21-07-1998	CN 1187157 A , B	08-07-1998
			DE 69626817 D1	24-04-2003
			DE 69626817 T2	24-12-2003
			EP 0831988 A1	01-04-1998
			JP 11512980 T	09-11-1999
			TW 393394 B	11-06-2000
			WO 9640489 A1	19-12-1996
EP 0959306	A	24-11-1999	GB 2337539 A	24-11-1999
			EP 0959306 A2	24-11-1999
US 4888472	A	19-12-1989	CA 1301818 C	26-05-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/03/03348

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H05B3/28 F24D13/02 B29C70/52

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H05B F24D B29C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 00 30406 A (CADIF SRL ; STABILE ALDO (IT)) 25 mai 2000 (2000-05-25) abrégé figures 1-10 page 1, ligne 16-22 page 7, ligne 19-27 revendications 1,8-10	1-7, 10-14, 17-19
X	US 5 783 013 A (BECKMAN JAY J ET AL) 21 juillet 1998 (1998-07-21) abrégé figures 3,4 colonne 4, ligne 25-34 revendications 1-3	15,16
A		1
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

D/L TASSA LAFOR., J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/03/03348

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 959 306 A (MULTI SPORTSWALL LIMITED) 24 novembre 1999 (1999-11-24) abrégé figure 3 revendications 1,2 ---	1-7, 10-14, 17-19
A	US 4 888 472 A (STITZ DAVID G) 19 décembre 1989 (1989-12-19) abrégé figures 3-7 colonne 1, ligne 10-30 revendications 1-7 -----	1-14, 17-19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/F/03348

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0030406	A	25-05-2000	IT MI982455 A1	12-05-2000
			AT 224128 T	15-09-2002
			AU 4648499 A	05-06-2000
			DE 69902938 D1	17-10-2002
			DE 69902938 T2	22-05-2003
			EP 1129602 A1	05-09-2001
			WO 0030406 A1	25-05-2000
			JP 2002530824 T	17-09-2002
			TW 510146 B	11-11-2002
			US 6556779 B1	29-04-2003
US 5783013	A	21-07-1998	CN 1187157 A ,B	08-07-1998
			DE 69626817 D1	24-04-2003
			DE 69626817 T2	24-12-2003
			EP 0831988 A1	01-04-1998
			JP 11512980 T	09-11-1999
			TW 393394 B	11-06-2000
			WO 9640489 A1	19-12-1996
EP 0959306	A	24-11-1999	GB 2337539 A	24-11-1999
			EP 0959306 A2	24-11-1999
US 4888472	A	19-12-1989	CA 1301818 C	26-05-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.